




# GATEWAY DEVICE, RADIO BASE STATION FACILITIES, ROUTER DEVICE AND RADIO TERMINAL

**Patent number:** JP11163946  
**Publication date:** 1999-06-18  
**Inventor:** TAKAGI MASAHIRO; KATO NORIYASU; TSUNODA KEIJI; NAKAKITA KUMIKO; NOUJIN KATSUYA; SERIZAWA MUTSUMI; KAMAGATA EIJI; NAKAJIMA NOBUYASU  
**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
**Classification:**  
**- international:** H04L12/28; H04L29/06; H04L29/08; H04L12/28; H04L29/06; H04L29/08; (IPC1-7): H04L12/66; H04B7/26; H04Q7/22; H04Q7/24; H04Q7/26; H04Q7/30  
**- european:** H04L12/28W; H04L29/06; H04L29/06E; H04L29/06J1; H04L29/08A4  
**Application number:** JP19980233389 19980820  
**Priority number(s):** JP19980233389 19980820; JP19970257153 19970922; JP19970264422 19970929

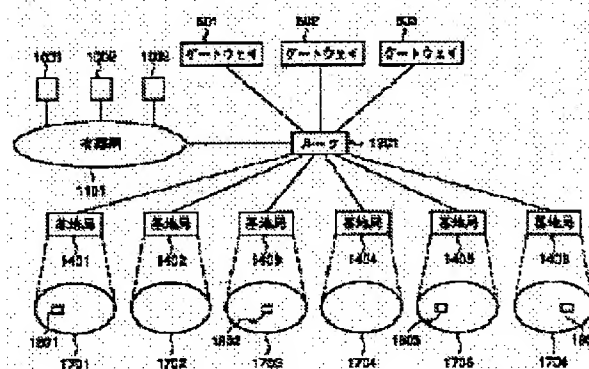
Also published as:

 EP0903906 (A);  
 US6418128 (B);  
 EP0903906 (A);

Report a data error he

## Abstract of JP11163946

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a gateway device, a radio base station equipment a router device and a radio terminal equipment that can improve performance of a communication for using a transport layer connection by way of a radio network. **SOLUTION:** Base station equipments 1401 to 1406 bidirectionally convert the first transport layer protocol used for communication in a radio network and the second transport protocol used for communication of a wire network 1101 when communication is performed between radio terminal 1801 to 1804 stored in the radio network and a wire terminals stored in the wire network. Furthermore, the facilities are equipment with a coordinating means for coordinating one of plural conversion devices for controlling a transport layer connection in this radio network in accordance with a radio communication state of the radio terminals 1801 to 1804 to the radio terminal 1801 to 1804 existing in radio service areas 1701 to 1706 and a notification means for notifying a conversion device coordinated to these radio terminals by the coordinating means of information on the radio communication state of the radio terminals 1801 to 1804 that exist in the radio service area 1701 to 1706.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-163946

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) IntCl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/66

H 0 4 L 11/20

B

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

M

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 Q 7/04

A

7/24

7/26

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-233389

(22) 出願日 平成10年(1998) 8月20日

(31) 優先権主張番号 特願平9-264422

(32) 優先日 平 9 (1997) 9 月 29 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平9-257153

(32) 優先日 平 9 (1997) 9 月 22 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 高木 雅裕

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 加藤 紀康

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 角田 啓治

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 外川 英明

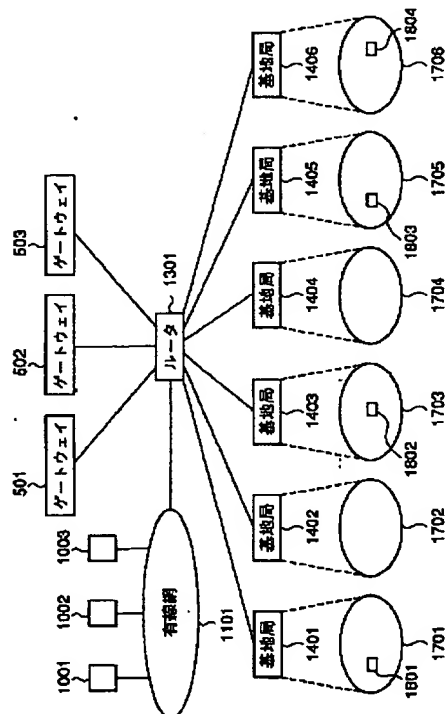
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲートウェイ装置、無線基地局装置、ルータ装置および無線端末装置

(57) 【要約】

【課題】 無線網を経由するトランスポート層コネクションを利用する通信の性能の向上が可能なゲートウェイ装置、無線基地局装置、ルータ装置及び無線端末装置を提供する。

【解決手段】 基地局装置は、無線網に収容された無線端末装置と有線網に収容された有線端末装置との間で通信を行う際に、無線網内の通信に用いられる第1のトランスポート層プロトコルと有線網内の通信に用いられる第2のトランスポート層プロトコルとを双方向変換すると共に、該無線網におけるトランスポート層コネクションを該無線端末装置の無線通信状態に応じて制御する複数の変換装置のうちの1つを、前記無線サービス領域内に存在する無線端末装置に対応付ける対応付手段と、前記無線サービス領域内に存在する無線端末装置の無線通信状態に関する情報を前記対応付手段で該無線端末装置に対応付けられた変換装置に通知する通知手段とを具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線網に收容された無線端末装置と有線網に收容された有線端末装置との間で通信を行う際に、前記無線網内の通信に用いられる第1のトランスポート層プロトコルと前記有線網内の通信に用いられる第2のトランスポート層プロトコルとを双方向に変換する変換手段と、

前記無線端末装置の存在する無線サービス領域を受け持つ無線基地局装置から通知された前記無線端末装置の無線通信状態に関する情報に基づき前記第1のトランスポート層プロトコルにおけるコネクションを制御する制御手段とを具備したことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項2】 無線網に收容された無線端末装置と有線網に收容された有線端末装置との間で通信を行う際に、前記無線網内の通信に用いられる第1のトランスポート層プロトコルと前記有線網内の通信に用いられる第2のトランスポート層プロトコルとを双方向に変換する変換手段と、

前記無線端末装置の少なくとも登録及び又は管理を行うホームロケーションレジスタから通知された前記無線端末装置の無線通信状態に関する情報に基づき前記第1のトランスポート層プロトコルにおけるコネクションを制御する制御手段とを具備したことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項3】 無線サービス領域内に存在する無線端末装置を收容する複数の無線基地局装置と、有線端末装置が接続された有線網とに接続し、前記無線端末装置及び前記有線端末装置間でデータ転送を行うゲートウェイ装置において、

前記無線端末装置と前記有線端末装置との間で通信を行う際に、無線通信に用いられる第1のトランスポート層プロトコルと有線通信に用いられる第2のトランスポート層プロトコルとを双方向に変換すると共に、該無線通信におけるトランスポート層コネクションを該無線端末装置の無線通信状態に応じて制御する複数の変換装置のうちの1つを、前記無線サービス領域内に存在する無線端末装置に対応付ける対応付け手段と、前記無線基地局から少なくとも該無線基地局の無線サービス領域内に存在する無線端末装置の無線通信状態に関する情報と該無線端末装置の識別子を含むパケットを受信したとき、該パケットを前記対応付け手段で該無線端末装置に対応付けされた前記変換装置に転送する転送手段とを具備したことを特徴とするルータ装置。

【請求項4】 無線サービス領域内に存在する無線端末装置を收容する無線基地局装置において、前記無線サービス領域内に存在する無線端末装置の無線通信状態に関する情報を該無線端末装置と通信を行っている端末装置に通知する通知手段を具備したことを特徴とする無線基地局装置。

【請求項5】 請求項4における無線基地局装置におい

て、

無線網に收容された無線端末装置と有線網に收容された有線端末装置との間で通信を行う際に、無線網内の通信に用いられる第1のトランスポート層プロトコルと有線網内の通信に用いられる第2のトランスポート層プロトコルとを双方向に変換すると共に、該無線網におけるトランスポート層コネクションを該無線端末装置の無線通信状態に応じて制御する複数のゲートウェイ装置のうちの1つを、前記無線サービス領域内に存在する無線端末装置に対応付ける対応付け手段を具備したことを特徴とする無線基地局装置。

【請求項6】 請求項1記載のゲートウェイ装置において、

前記無線端末装置の無線通信状態に関する情報のうち該無線端末装置との通信が中断されたことを示す情報の通知を受けた後、所定時間内に前記無線端末装置との通信が再開されなければ、前記第2のトランスポート層プロトコルにおけるコネクションを切断する手段を具備したことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項7】 請求項6記載のゲートウェイ装置において、

前記第2のトランスポート層プロトコルにおけるコネクションを切断した後に、該コネクションを利用し通信を行っていた無線端末からパケットが送信されて来た場合には、前記無線端末が利用している前記第1のトランスポート層プロトコルにおけるコネクションを切断する手段を具備することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項8】 請求項1記載のゲートウェイ装置において、

再送すべきパケットのタイミングを計測する再送タイマーと、

前記無線端末装置の無線通信状態に関する情報のうち該無線端末装置との通信が再開されたことを示す信号を受信した場合、前記再送タイマーをリセットし、再送すべきパケットを直ちに再送する手段を具備したことを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項9】 無線網に收容された無線端末装置において、

無線通信状態に関する情報を得る手段と、

前記無線通信状態に関する情報のうち無前基地局との通信が中断されたことを示す信号を受信した後、所定時間内に前記無線端末装置との通信が再開されなければ、前記無線基地局とのコネクションを切断する手段とを具備したことを特徴とする無線端末装置。

【請求項10】 請求項9記載の無線端末装置において、

前記コネクションを切断した後に、前記コネクションを利用し通信を行っていた相手側の端末からパケットが送信されて来た場合には、前記相手側の端末が利用しているコネクションを切断する手段を具備したことを特徴

とする無線端末装置。

【請求項11】 無線網に收容された無線端末装置において、

該無線端末装置の無線通信状態に関する情報を得る手段と、

再送すべきパケットのタイミングを計測する再送タイマーと、

前記無線端末装置の無線通信状態に関する情報のうち該無線端末装置との通信が再開されたことを示す信号を受信した場合、前記再送タイマーをリセットし、再送すべきパケットを直ちに再送する手段を具備したことを特徴とする無線端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トランスポート層を利用する無線通信に介在するゲートウェイ装置、無線基地局装置、ルータ装置及び無線端末装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年無線によって音声通信のみならず、データ通信も行なう要求が高まっている。TCPは有線データ通信において信頼性のあるトランスポート層プロトコルとして広く使われているが、このプロトコルをそのまま無線に適用すると以下のような問題が発生する。

【0003】有線通信におけるTCPセグメント損失はネットワークの輻輳を意味するため、TCPはセグメント損失を検出するとデータの送出レートを下げて輻輳を回避するように設計されている。このため無線区間のエラーおよびハンドオフによるTCPセグメント損失も輻輳と解釈されるので、必要以上に輻輳回避を行なう結果スループットが低下する。このような問題を解決するため、有線網では通常のTCP、無線網では無線用のトランスポート層を用いて有線網と無線網の境界で中継する方法が提案されている。例えば、無線網側では、高いセグメント損失率にはselective ackを用いる。すなわち、輻輳の問題に対しては、無線部でのデータ損失は輻輳と見なさずに送信レートを落さずに再送を行なうといった方法である。またTCPでは一方の端末から何も応答が無く、もう片方の端末からの応答も無い場合、つまりコネクションがアイドル状態の場合、この状態が2時間続くと、キープアライブオプションが有効になっているサーバー端末がキープアライブパケットを送信する。この検査パケットであるキープアライブパケットに対する応答が無い場合は75秒間隔でこのキープアライブパケットを送信し続ける。これが10回続くと、クライアント側の端末がダウンしていると判断し、コネクションを終了させる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、無線網に收容された無線端末装置と有線網に收容された有線端末装置との間で通信を行う際に、前記無線端末およびトランスポート層プロトコルを中継するゲートウ

ェイ装置は、トランスポート層コネクションを終端する無線端末の無線通信状態を直接知ることができないため、無線通信状態や性質に応じてトランスポート層コネクションを適応的に制御する（例えば、セグメントサイズを動的に変化させる）ことができないという問題点があった。そこで、本発明は、無線網に信頼性のあるトランスポート層プロトコルを適用する際に生じる上記のような諸課題を解決するためになされたもので、有線網に接続された端末のトランスポート層の実装を変更することなく、無線端末の無線通信状態および性質に応じてトランスポート層コネクションを制御可能にすることで、無線網を経由するトランスポート層コネクションを利用する通信の性能の向上が図れるゲートウェイ装置、無線基地局装置、ルータ装置及び無線端末装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】以上に述べた課題を解決するため、本発明におけるゲートウェイ装置は、無線網に收容された無線端末装置と有線網に收容された有線端末装置との間で通信を行う際に、前記無線網内の通信に用いられる第1のトランスポート層プロトコルと前記有線網内の通信に用いられる第2のトランスポート層プロトコルとを双方向に変換する変換手段と、前記無線端末装置の存在する無線サービス領域を受け持つ無線基地局装置から通知された前記無線端末装置の無線通信状態に関する情報に基づき前記第1のトランスポート層プロトコルにおけるコネクションを制御する制御手段とを具備する。

【0006】また、本発明におけるゲートウェイ装置は、無線網に收容された無線端末装置と有線網に收容された有線端末装置との間で通信を行う際に、前記無線網内の通信に用いられる第1のトランスポート層プロトコルと前記有線網内の通信に用いられる第2のトランスポート層プロトコルとを双方向に変換する変換手段と、前記無線端末装置の少なくとも登録及び又は管理を行うホームロケーションレジスタから通知された前記無線端末装置の無線通信状態に関する情報に基づき前記第1のトランスポート層プロトコルにおけるコネクションを制御する制御手段とを具備する。

【0007】また、本発明のルータ装置は、無線サービス領域内に存在する無線端末装置を收容する複数の無線基地局装置と、有線端末装置が接続された有線網とに接続し、前記無線端末装置及び前記有線端末装置間でデータ転送を行うゲートウェイ装置において、前記無線端末装置と前記有線端末装置との間で通信を行う際に、無線通信に用いられる第1のトランスポート層プロトコルと有線通信に用いられる第2のトランスポート層プロトコルとを双方向に変換すると共に、該無線通信におけるトランスポート層コネクションを該無線端末装置の無線通信状態に応じて制御する複数の変換装置のうちの1つを、

前記無線サービス領域内に存在する無線端末装置に対応付ける対応付け手段と、前記無線基地局から少なくとも該無線基地局の無線サービス領域内に存在する無線端末装置の無線通信状態に関する情報と該無線端末装置の識別子を含むパケットを受信したとき、該パケットを前記対応付け手段で該無線端末装置に対応付けされた前記変換装置に転送する転送手段とを具備する。

【0008】また、本発明の無線基地局は、無線サービス領域内に存在する無線端末装置を収容する無線基地局装置において、前記無線サービス領域内に存在する無線端末装置の無線通信状態に関する情報を該無線端末装置と通信を行っている端末装置に通知する通知手段を具備する。

【0009】さらに、本発明の無線基地局は、無線網に収容された無線端末装置と有線網に収容された有線端末装置との間で通信を行う際に、無線網内の通信に用いられる第1のトランスポート層プロトコルと有線網内の通信に用いられる第2のトランスポート層プロトコルとを双方向変換すると共に、該無線網におけるトランスポート層コネクションを該無線端末装置の無線通信状態に応じて制御する複数のゲートウェイ装置のうちの1つを、前記無線サービス領域内に存在する無線端末装置に対応付ける対応付け手段を具備する。

【0010】さらに、本発明のゲートウェイ装置は、前記無線端末装置の無線通信状態に関する情報のうち該無線端末装置との通信が中断されたことを示す情報の通知を受けた後、所定時間内に前記無線端末装置との通信が再開されなければ、前記第2のトランスポート層プロトコルにおけるコネクションを切断する手段を具備する。

【0011】さらに、本発明のゲートウェイ装置は、前記第2のトランスポート層プロトコルにおけるコネクションを切断した後に、該コネクションを利用し通信を行っていた無線端末からパケットが送信されて来た場合には、前記無線端末が利用している前記第1のトランスポート層プロトコルにおけるコネクションを切断する手段を具備する。

【0012】さらに、本発明のゲートウェイ装置は、再送すべきパケットのタイミングを計測する再送タイマーと、前記無線端末装置の無線通信状態に関する情報のうち該無線端末装置との通信が再開されたことを示す信号を受信した場合、前記再送タイマーをリセットし、再送すべきパケットを直ちに再送する手段を具備する。

【0013】また、本発明の無線端末装置は、無線網に収容された無線端末装置において、無線通信状態に関する情報を得る手段と、前記無線通信状態に関する情報のうち無前基地局との通信が中断されたことを示す信号を受信した後、所定時間内に前記無線端末装置との通信が再開されなければ、前記無線基地局とのコネクションを切断する手段とを具備する。

【0014】また、本発明の無線端末装置は、前記コネ

クションを切断した後に、前記コネクションを利用し通信を行っていた相手側の端末からパケットが送信されて来た場合には、前記相手側の端末が利用しているコネクションを切断する手段を具備する。

【0015】また、本発明の無線端末装置は、無線網に収容された無線端末装置において、該無線端末装置の無線通信状態に関する情報を得る手段と、再送すべきパケットのタイミングを計測する再送タイマーと、前記無線端末装置の無線通信状態に関する情報のうち該無線端末装置との通信が再開されたことを示す信号を受信した場合、前記再送タイマーをリセットし、再送すべきパケットを直ちに再送する手段を具備する。本発明のゲートウェイ装置、無線基地局装置、ルーター装置および無線端末装置は、無線サービス領域内に存在する無線端末装置の無線通信状態（例えば、受信電界強度、ビット誤り率）に応じて無線トランスポート層コネクションを制御する（例えば、セグメントサイズを変化させる）制御手段を具備したことにより、無線網を経由するトランスポート層コネクションを利用する通信の性能の向上が図れる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

（第1の実施形態）図1、2、3、4を用いて請求項1、3に対応する本発明の第1の実施例を説明する。

【0017】図1は、本発明の通信装置（ゲートウェイ装置、ルータ装置、基地局装置）を用いたネットワーク構成の一例を示したものである。図1に示すように、ネットワークは、有線網1101に接続された有線端末1001～1003、有線網1101とゲートウェイ装置501～503および基地局装置1401～1406を相互接続するルータ装置1301、基地局装置1401～1406によってそれぞれ受け持たれる無線サービス領域1701～1706、およびこれらの無線サービス領域間1701～1706を移動しながら通信を行なう無線端末装置1801～1804によって構成される。なお、図1に示す構成のネットワーク上でメッセージを転送する際には、IPパケットを用い、任意のトランスポート層のプロトコルを用いてデータ転送する場合を例にとり説明する。

【0018】図2は、図1の基地局装置1401～1406（以下、これらをまとめて基地局装置1400と呼ぶ）の構成例を示したものである。基地局装置1400は、電界強度変化通知部1501とBER（ビット誤り率）変化通知部1502と端末移動制御部1503を含む制御部1500、電界強度測定部1604を含む受信機1601と送信機1602およびこれらが空中線1605を共用するための共用器1603を含む無線送受信部1600、BER測定部1606、IP入力部211とIP出力部212を含むIP部210、IF入力部141とIF出

力部142を含むIF部140から構成される。なお、図中の実線矢印はデータの流れ、破線矢印は制御の流れを示す。電界強度測定部1604は、各無線端末装置1801～1804の受信電界強度を測定し、定期的に制御部1500に通知する。

【0019】BER測定部1606は、受信機1601からIF出力部141へ流れる信号のビット誤り率を各無線端末装置1801～1804対応に測定し、定期的に制御部1500に通知する。なお、受信電界強度とビット誤り率は、無線端末装置と無線基地局装置との間の無線通信状態を表す情報の一例である。

【0020】制御部1500の電界強度変化通知部1501は、電界強度測定部1604によって得られた各無線端末装置1801～1804の受信電界強度と対応する無線端末装置1801～1804の識別子を含み、宛先をルータ装置1301としたメッセージをIP出力部212に渡す。同様に制御部1500のBER変化通知部1502は、BER測定部1606によって得られた各無線端末装置1801～1804のビット誤り率と対応する無線端末装置1801～1804の識別子を含み、宛先をルータ装置1301としたメッセージをIP出力部212に渡す。識別子として、例えば無線端末装置1801～1804に割り当てられたIPアドレスを用いることができる。IP出力部212を介してルータ装置1301に転送されるメッセージとしては、新たなICMP(Internet Control Message Protocol)メッセージを定義してもよい。すなわち、受信電界強度あるいはビット誤り率等の無線通信状態を表す情報と無線端末装置の識別子とを通知するためのICMPメッセージとして、新たにタイプとコードを割り当て、情報内容(受信電界強度あるいはビット誤り率と無線端末装置の識別子)のフォーマットを定める。このメッセージは、定期的に基地局装置1400からルータ1301に通知するようにしても良いし、受信電界強度およびビット誤り率が予め定められた閾値を越えた場合のみに通知するようにしても良い。

【0021】図3は、図1のルータ装置1301の構成例を示したものである。ルータ装置1301は、大きく分けて、有線網1101および複数のゲートウェイ装置501～503をそれぞれ1つつつ接続する複数(図3では、そのうちの2つのみを示している)の有線IF部100、110と、基地局装置1401～1406のそれぞれを1つつつ接続する複数(図3では、そのうち2つのみを示している)の無線IF部120、130とIP部200とから構成される。有線IF部100、110は、有線IF入力部(101、111)と有線IF出力部(102、112)とから構成され、無線IF部120、130は、無線IF入力部(121、131)と無線IF出力部(122、132)とから構成されている。

【0022】IP部200は、データグラムフィルタ205を持つIP入力部201と、IP出力部202と、対応表

206を記憶したIP中継部203と、移動制御部204とから構成される。基地局装置から送信される無線通信状態を通知するためのメッセージ(例えばICMPメッセージ)は、無線IF入力部121あるいは131、無線IF入力部121、131経由して、IP入力部201に至る。すると、IP入力部201はデータグラムフィルタ205によって、当該メッセージが無線通信状態を通知するためのICMPメッセージであることを認識する(ICMPのタイプとコードにより識別できる)。そして、当該メッセージに含まれる識別子にて識別される無線端末装置で終端されるトランスポート層コネクションを中継しているゲートウェイ装置501～503のいずれかに転送するべきメッセージ(IPデータグラム)であることを認識して、IP中継部203に渡す。IP中継部203の対応表206には、無線端末装置1801～1804のIPアドレスと、無線端末装置1801～1804で終端されるトランスポート層コネクションを中継するゲートウェイ装置501～503のIPアドレスとの間の対応関係が示されている。この対応関係は、例えば以下のようにして付けられているとする。無線端末装置1801～1804が無線サービス領域1701～1706のいずれかに新たに見い出された(電源投入時を含む)ことを基地局装置1401～1406の端末移動制御部1503がルータ装置1301の移動制御部204に通知した時、移動制御部204がある規則によって無線端末装置とゲートウェイ装置501～503のいずれかを対応つける。

【0023】さて、IP中継部203は、当該メッセージに含まれる無線端末装置のIPアドレスに対応するゲートウェイ装置501～503のいずれかのIPアドレスを、対応表206によって得る。このゲートウェイ装置のIPアドレスを、そのメッセージの新たな宛先としてIPヘッダに書き込んで、IP出力部202に渡す。IP出力部202では、メッセージをその宛先に対応する有線IF出力部(102あるいは112)を経由して、ゲートウェイ装置501～503のいずれかに送信する。なお、IP入力部201に入力されるメッセージの宛先はルータ1301のアドレスなので、本来は上位層に渡すべきものである。従って、前述したようなIP中継部203での処理

(当該メッセージに含まれる識別子の無線端末装置に対応するゲートウェイ装置を対応表206を参照して特定して、当該メッセージをその特定されたゲートウェイ装置に転送するための処理)は、上位層にて行うようにしてもよい、すなわち、IP中継部203には渡さずに、上位層に当該メッセージを処理する部分を設けても良い。図4は、図1のゲートウェイ装置501～503(以下、これらをまとめてゲートウェイ装置500と呼ぶ)の構成例を示したものである。ゲートウェイ装置500は、大きく分けて、IF部150とIP部220とTCP部300とTCP中継部310と無線TCP部320とから構成される。IF部150は、IF入力部151とIF出力部15

2から構成され、ルータ装置1301に接続するようになっている。

【0024】IP部220は、データグラムフィルタ224を含むIP入力部221と、IP出力部222と、IP中継部223と、無線通信状態受信処理部225とから構成される。

【0025】TCP部300は、セグメントフィルタ303を含むTCP入力部301とTCP出力部302とから構成される。

【0026】無線TCP部320は、セグメントフィルタ323を含む無線TCP入力部321と、無線TCP出力部322と、無線通信状態適応制御部324とから構成される。

【0027】TCP中継部310は、無線トランスポート層プロトコルを有線トランスポート層プロトコルに変換する変換部311と、有線トランスポート層プロトコルを無線トランスポート層プロトコルに変換する変換部312とから構成される。

【0028】ルータ装置1301からゲートウェイ装置500に転送されたメッセージは、ゲートウェイ装置500のIF入力部151を通過して、IP入力部221に達する。IP入力部221では、データグラムフィルタ224により、入力されたメッセージが無線通信状態を通知するためのメッセージであると認識すると、これを無線通信状態受信処理部225に送る。無線状態受信処理部225は、メッセージ中の無線端末装置の識別子(IPアドレス)と無線通信状態に関する情報(例えば、受信電界強度またはビット誤り率)を抽出し、それを無線TCP部320に通知する。無線TCP部320の無線通信状態適応制御部324が、この無線通信状態に関する情報を基に無線TCPの動作を適応的に変更する。例えば、ビット誤り率がある閾値より高くなった場合(あるいは受信電界強度がある閾値よりも小さくなった場合)に、送信する無線TCPセグメントの最大サイズを小さくし、ビット誤り率がある閾値よりも低くなった場合(あるいは受信電界強度がある閾値よりも大きくなった場合)に、送信する無線TCPセグメントの最大サイズを大きくする。

【0029】このようなトランスポート層コネクションの制御指示(例えば、TCPセグメントのサイズの変更指示)は、例えば、無線TCP出力部322に作用し、以後、TCP中継部310の変換部312から送られてくる無線TCPセグメントのサイズは、無線通信状態適応制御部324にて決定されたサイズにて無線TCP出力部322から出力され、IP出力部222、IF出力部152を介して基地局装置へ送信される。

(第2の実施形態) これまでは、基地局装置1401~1406のいずれかからルータ装置1301に送られてくる無線通信状態を通知するためのメッセージを基に、ルータ装置1301が、そのメッセージ中に含まれる識別子にて識別される無線端末装置と複数のゲートウェイ

装置のいずれかとを対応づける(無線通信状態を通知するためのメッセージの転送先のゲートウェイ装置の特定)場合を説明してきた。

【0030】次に、第3の実施形態として、基地局装置1401~1406が無線端末装置と複数のゲートウェイ装置のいずれかとを対応づける場合について説明する。図1、5を用いて請求項4、5に対応する本発明の第2の実施例である。

【0031】図5に第2の実施形態に係る基地局装置1401~1406(以下、これらをまとめて基地局装置1400と呼ぶ)の他の構成例を示す。なお、図2と同一部分には同一符号を付し、異なる部分について説明する。すなわち、図5に示す構成では、制御部1500に対応表1504が具備されている。対応表1504には、無線端末装置1801~1804のIPアドレスと、無線端末装置1801~1804で終端されるトランスポート層コネクションを中継するゲートウェイ装置501~503のIPアドレスとの間の対応関係が示されている。

【0032】この対応関係は、例えば以下のようにして付けられているとする。まず、ルータ装置1301は、第1の実施形態で説明した方法で既に対応関係を対応表206に持っているとする。基地局装置1401~1406のいずれかの端末移動制御部1503が無線端末装置1801~1804のいずれかを見い出したこと通知するためのメッセージをルータ装置1301に送信すると、ルータ装置1301の移動制御部204では、対応表206を参照して、その受け取ったメッセージに含まれる識別子(IPアドレス)の無線端末装置で終端されるトランスポート層コネクションを中継するゲートウェイ装置501~503のいずれかの識別子(IPアドレス)を検索する。そして、この検索されたゲートウェイ装置の識別子を含む所定の応答メッセージを、先に、無線端末装置を見い出したこと通知するためのメッセージを送信した基地局装置に対し送信する。当該基地局装置では、ルータ装置1301からの応答メッセージをIF入力部191、IP入力部211を介して受信して、その応答メッセージからゲートウェイ装置の識別子を抽出すると、端末移動制御部1503では、そのゲートウェイ装置の識別子と当該無線端末装置との対応関係を対応表1504に登録する。一方、制御部1500の電界強度変化通知部1501は、電界強度測定部1604によって得られた無線端末装置の受信電界強度と、当該無線端末装置の識別子を含むメッセージを生成し、IP出力部212に渡す。その際、電界強度変化通知部1501は対応表1504から、当該無線端末装置の識別子に対応するゲートウェイ装置の識別子(IPアドレス)を検索して、それを生成したメッセージの宛先として設定する。

【0033】同様に、制御部1500のBER変化通知部1502は、BER測定部1606によって得られた無線



端末装置のビット誤り率と、当該無線端末装置の識別子を含むメッセージを生成し、IP出力部212に渡す。その際、BER 変化通知部1502は対応表1504から、当該無線端末装置の識別子に対応するゲートウェイ装置の識別子(IP アドレス)を検索して、それを生成したメッセージに宛先として設定する。このメッセージは、IP出力部212、IF出力部192を介してルータ装置1301に送信されると、ルータ装置1301では、通常のIPパケットと同じ扱いで、IPパケットに含まれるIPアドレスにて特定されるゲートウェイ装置501~503のいずれかにルーティングされる。

【0034】このメッセージを受信したゲートウェイ装置501~503の動作は、第1の実施形態の説明と同様である。

(第3の実施形態) これまでは、基地局装置1401~1406あるいはルータ装置1301から送られてくる無線通信状態を通知するためのメッセージを利用して、ゲートウェイ装置501~503が無線TCP の制御を行なう場合について説明してきた。

【0035】次に、第3の実施形態として、無線網1302内にあるホームロケーションレジスタ1303を利用する場合について説明する。図1、2、6、7を用いて、請求項2に対応する本発明の第3の実施例を説明する。

【0036】図6にホームロケーションレジスタ1303の構成を示す。ホームロケーションレジスタ1303は制御部601、無線状態情報管理テーブル602、送受信部603から構成されている。

【0037】図7は、図6のホームロケーションレジスタ1303で管理されるテーブルを示したものである。ホームロケーションレジスタ1303は登録されている無線端末と前記無線端末を収容している基地局、前記無線端末と前記基地局間の無線通信状態の情報を図7のテーブルを用いて管理している。無線基地局1401~1406内の制御部1500の電界強度変化通知部1501は、電界強度測定部1604によって得られた無線端末装置の受信電界強度と、当該無線端末装置の識別子を含むメッセージを生成し、IP出力部212に渡す。その際、電界強度変化通知部1501は対応表1504から、当該無線端末装置の識別子(IP アドレス)を検索して、それを生成したメッセージのデータの一部として設定する。また、宛先アドレスとしてはホームロケーションレジスタのアドレスを付与する。

【0038】同様に、制御部1500のBER 変化通知部1502は、BER 測定部1606によって得られた無線端末装置のビット誤り率と、当該無線端末装置の識別子を含むメッセージを生成し、IP出力部212に渡す。その際、BER 変化通知部1502は対応表1504から、当該無線端末装置の識別子(IP アドレス)を検索して、それを生成したメッセージのデータの一部として設定す

る。また、宛先アドレスとしてはホームロケーションレジスタのアドレスを付与する。

【0039】このメッセージは、IP出力部212、IF出力部192を介してルータ装置1301に送信されると、ルータ装置1301では、通常のIPパケットと同じ扱いで、IPパケットに含まれるIPアドレスにて特定されるホームロケーションレジスタ1303にルーティングされる。

【0040】このメッセージを受信したホームロケーションレジスタ1303の制御部601は前記メッセージから無線端末識別子と無線通信状態情報を取り出し、図6のテーブルに追加する。ゲートウェイ装置501~503から前記ホームロケーションレジスタ1303に無線状態通知要求パケットが送信されると、制御装置601は無線状態管理テーブル602から該当する無線端末の無線通信状態を取り出し、パケットとして構成してゲートウェイ装置501~503に送信する。

【0041】このパケットを受信したゲートウェイ装置501~503の動作は、第1の実施形態の説明と同様である。

(第4の実施形態) 次に図1、4を用いて請求項6、7、8に対応した本発明の第4の実施例について述べる。有線網1101に接続されている1001がゲートウェイ装置501を介して無線端末1802と通信を行なっている。ゲートウェイ装置501内無線TCP 層320は無線通信状態適応制御部324において無線端末1802との通信が中断されたことを示す信号を確認すると、無線キープアライブタイマー325をセットする。このタイマーでセットされる時間は通常のTCP 層で利用されているキープアライブタイマーより十分小さいものである。無線端末1802からの応答が送信されて来る前に、前記無線キープアライブタイマー325が切れた場合には、無線通信状態適応制御部は端末1001及び無線端末1802のコネクションを切断する動作を行う。無線キープアライブタイマー325が切れた後に、無線端末1802からのパケットが送信されて来た場合には、無線端末1802に対してコネクションを切断する処理を行うよう要求するパケットを送信する。以上より、TCP で標準に実装されているタイマーより短い時間でコネクションを切断できるのでリソースの節約をすることが可能である。さらに、無線キープアライブタイマー325が切れる前に、無線通信状態適応制御部324で無線端末1802との通信が再開したことを示す信号が受信された場合には、無線通信状態適応制御部324は無線キープアライブタイマー325をリセットするとともに無線TCP 出力部322に再送タイマーのリセットと再送パケットの再送を要求する信号を送信する。

【0042】以上により、素早い通信再開が行なえるので、スループット向上に貢献できる。

(第5の実施形態) 次に図1、8を用いて請求項9、1



0、11に対応した本発明の第5の実施例について述べる。図8は無線端末装置1800の構成を示す。

【0043】700はTCP層部で701はTCP層を制御する制御部、702、703はそれぞれTCP出力部と入力部である。704は通信状態観測部であり、ここが基地局とのリンクがつながっているか否かを観測しており、その状態を前記TCP層700の制御部701に通知する。

【0044】有線網1101に接続されている1001がゲートウェイ装置501を介して無線端末1802と通信を行なっている。無線端末装置1802内TCP層700の制御部701は基地局1403との通信が中断されたことを示す信号を通信状態観測部704から受信する。受信したら、無線キープアライブタイマー705をセットする。このタイマーでセットされる時間は通常のTCP層で利用されているキープアライブタイマーより十分小さいものである。基地局1401～1406から通信が再開されたことを示す信号が送信されて来る前に、前記無線キープアライブタイマー705が切れた場合には、端末1001とのコネクションを切断する動作を行う。無線キープアライブタイマー325が切れた後に、通信を行っているゲートウェイ装置501から基地局1401～1406を経由してパケットが送信されて来た場合には、ゲートウェイ装置501に対してコネクションの切断をする処理を行うよう要求するパケットを送信する。

【0045】以上より、TCPで標準に実装されているタイマーより短い時間でコネクションを切断できるのでリソースの節約をすることが可能である。さらに、無線キープアライブタイマー705が切れる前に、制御部701で基地局1401～1406との通信が再開したことを示す信号が受信された場合には、制御部701は無線キープアライブタイマー705をリセットするとともに無線TCP出力部702に再送タイマーのリセットと再送

パケットの再送を要求する信号を送信する。以上により、素早い通信再開が行なえるので、スループット向上に貢献できる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、有線網に接続された端末のトランスポート層の実装を変更することなく、無線端末の無線通信状態に応じてトランスポート層コネクションを制御可能にすることで、無線網を経由するトランスポート層コネクションを利用する通信の性能の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係るネットワーク構成の一例を示した図

【図2】 本発明の実施形態に係る基地局装置の構成例を概略的に示した図

【図3】 本発明の実施形態に係るルータ装置の構成例を概略的に示した図

【図4】 本発明の実施形態に係るゲートウェイ装置の構成例を概略的に示した図

【図5】 本発明の実施形態に係る基地局装置の構成例を概略的に示した図

【図6】 本発明の実施形態に係るホームロケーションレジスターの構成例を概略的に示した図

【図7】 本発明の実施形態に係るホームロケーションレジスター内にあるテーブルを概略的に示した図

【図8】 本発明の実施形態に係る無線端末装置概略的に示した図

【符号の説明】

501～503…ゲートウェイ装置

600～603…ホームロケーションレジスター

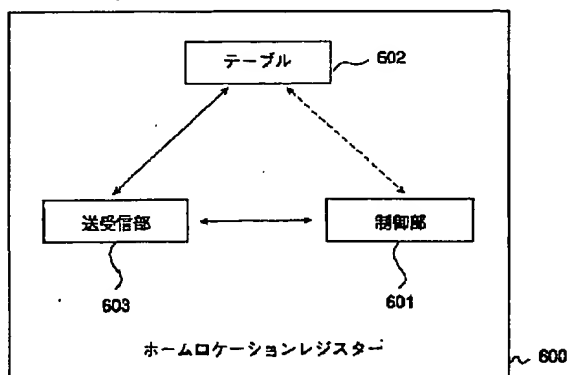
1301…ルータ装置

1401～1406…基地局装置

1701～1706…無線サービス領域

701～705、1800～1804…無線端末装置

【図6】



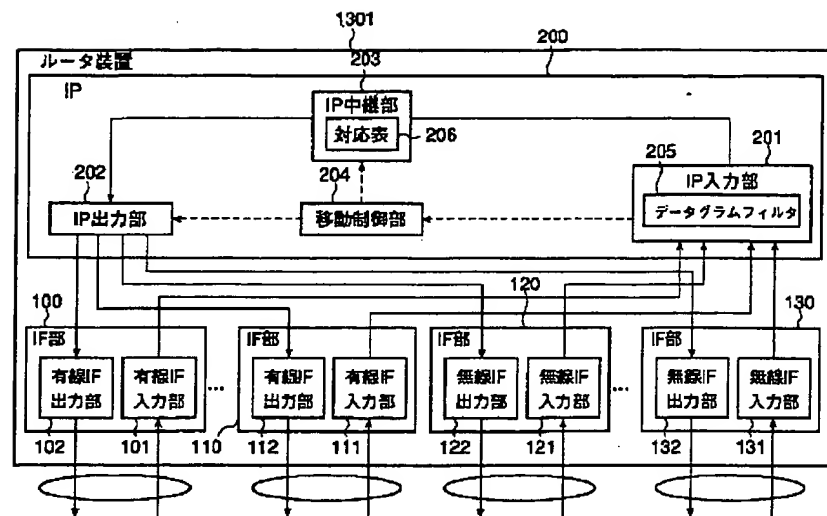
【図7】



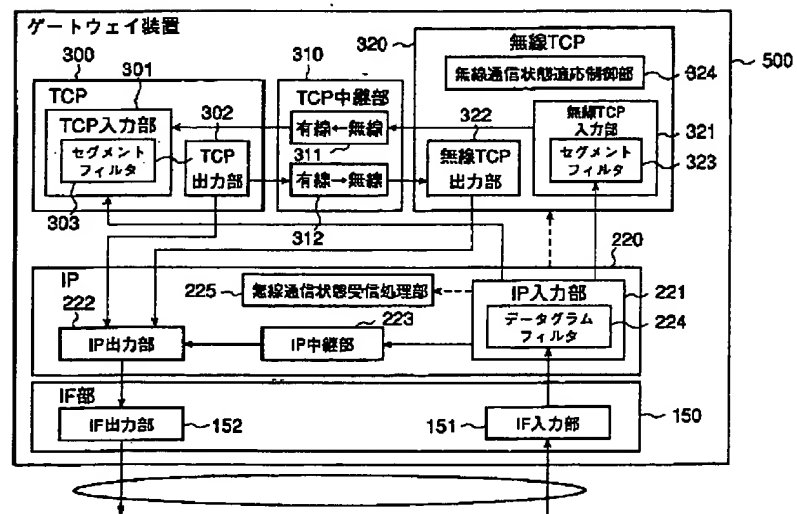
The diagram illustrates the internal structure of a base station apparatus (1400). At the top left, an antenna (1605) is connected to a shared unit (1603). This unit is part of a radio receiving/transmitting section (1600) which also includes a receiving section (1604) and a transmitting section (1602). The receiving section contains a receiving unit (1601) with a signal strength measurement unit (1605). The transmitting section contains a transmitting unit (1602) with a signal strength measurement unit (1606). A control section (1500) at the top manages the system, including a signal strength change notification unit (1501), a BER change notification unit (1502), and a terminal movement control unit (1503). The control section is connected to an IP section (210) and an IF section (140). The IP section includes an IP input unit (211) and an IP output unit (212). The IF section includes an IF input unit (141) and an IF output unit (142). The diagram shows the flow of signals and control between these components, with dashed lines indicating control paths and solid lines indicating data paths.

Figure 1 is a block diagram of a TCP control system. A large box labeled 700 contains a 'TCP' block. Inside the TCP block, there is a '無線キーブアラップタイマー' (Wireless Key Buzzer Timer) block at the top, a '制御部' (Control Unit) in the center, a 'TCP出力部' (TCP Output Unit) on the left, and a 'TCP入力部' (TCP Input Unit) on the right. A dashed arrow points from the timer to the control unit. Dashed arrows point from the control unit to both the output and input units. A dashed arrow points from the control unit to a '通信状態観測部' (Communication Status Observation Unit) block labeled 704, which is located outside the TCP block. Reference numerals 702, 703, and 705 point to the output unit, input unit, and control unit respectively.

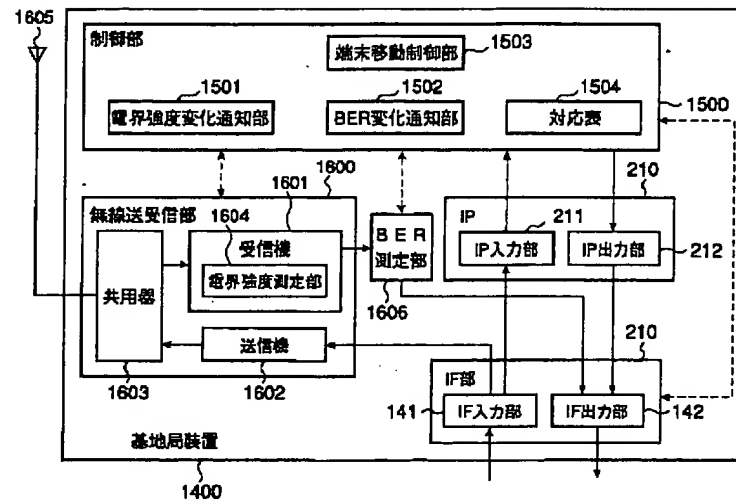
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/30

(72) 発明者 中北 久美子  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 農人 克也  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 芹澤 睦  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 鎌形 映二  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 中島 暢康  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内